

VÁLTOZÓ KERESZTMETSZETŰ OLVADÓSZÁLAK HOSSZIRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLETELOSZTLÁSÁNAK VIZSGÁLATA

VARGA LÁSZLÓ* – BORBÉLY PÉTER**

BEVEZETÉS

Az iparban, így az élelmiszeriparban is, a villamos gépek és készülékek legrégebben alkalmazott túláram- és zárlatvédelmi eszköze az olvadóbiztosító [1]. A korszerű áramkorlátozó olvadóbiztosítókkal szemben támasztott követelmény, hogy a teljes áramtartományban megbízhatóan működjenek, vagyis: a biztosítóknak az egészen kis értékű túláramoktól kezdve a szavatolt megszakítóképeség értékének megfelelő zárlati áramig bezárólag az áramkört hiba nélkül meg kell tudniuk szakítani [2, 3].

A biztosító zárlati áramok hatására történő működésekor az olvadószálak kiolvadása gátat szab az áram teljes értékre való kifejlődésének, és ily módon nem engedi a független zárlati áramot [4] annak teljes értékére kialakulni, hanem azt már lényegesen kisebb értéknél levágja. Az áramkorlátozó biztosítóval védett berendezések termikus és dinamikus igénybevétele az áramkorlátozó hatás következtében nagymértékben csökken.

Az olvadóbiztosítók zárlatkorlátozó képességére és határáramára vonatkozó követelmények egyidejű kielégítése a száلكeresztszmet változtatásával is elérhető [5, 6, 7]. A változó száلكeresztszmet további előnye a villamos ívoltage meggyorsítása [8].

Célunk az volt, hogy megvizsgáljuk az olvadószál változó keresztmetszetének hatását az olvadószál hőmérsékleteeloszlására, mely hőmérsékleteelosztlás az olvadóbiztosító működési paramétereit befolyásolja [9].

A VIZSGÁLT OLVADÓSZÁL ÉS MÉRÉSI MÓDSZER

Vizsgálatainkhoz a VBKM Világítástechnikai Gyára által készített, az MSz 1584/1—69 szabvány előírásainak megfelelő, SNOL-O típusú, 500 V névleges feszültségre és 35 A névleges áramerősségre készült, vörösréz olvadóbetéteket [10] használtuk.

A hőmérséklet érzékelésére Ni-CrNi típusú, hitelesített [11], kerámiaszigetelésű hőelemet alkalmaztunk [12, 13]. A hőelem termofeszültségének időfüggvényét Endim 620.01 típusú x-y kordinátaíróval regisztráltuk [14].

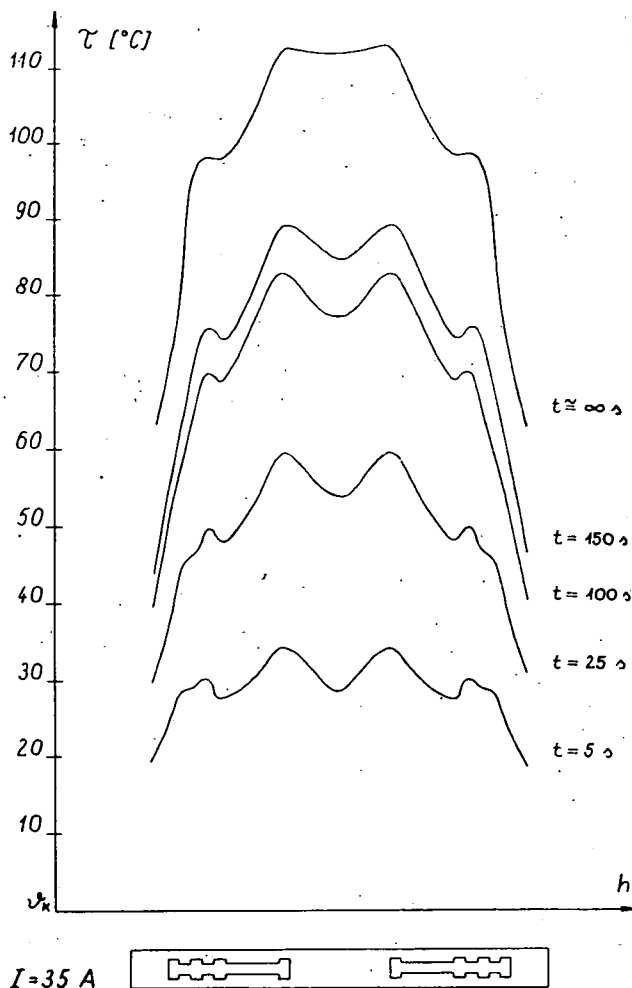
*Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék

**VBKM Világítástechnikai Gyára

MÉRÉSI EREDMÉNYEK. DISZKUSSZIÓ

Az olvadóbetét melegítése egyenárammal történt, mert váltakozó áram esetén a termoelem áramkörébe zavaró feszültségek indukálódhatnak, melyek a vizsgálati eredményeket eltorzítják. Méréseinket 10–45 A-es áramtartományban végeztük el. Mivel ez az intervallum az olvadóbiztosító névleges áramának környezetében van, így az olvadószál még nem olvad meg, csupán a bekapcsolás előtti ϑ_k környezeti hőmérsékletre állandósult, stacioner hőmérsékletre melegszik fel.

Az olvadószál hosszirányú hőmérsékleteloszlását kilenc domináns szűkületi keresztmetszet hőmérsékleti felfutásából nyertük. Értékelésre a bekapcsolástól számított 5, 25, 100 és 150 szekundum múlva, illetve KIMMICK [15] szerinti állandósult állapotban kialakuló hőmérsékleti értékek kerültek (1. ábra).



I. ábra. Változó keresztmetszetű olvadószál hosszirányú hőmérséklet-eloszlásának felfutása $\vartheta_k = 24^{\circ}\text{C}$ környezeti hőmérsékletre τ túlmelegre 35 A egyenáram hatására

Az állandósult állapot felé közeledve, az olvadósál szűkületi keresztmetszeteiben kialakuló lokális hőmérsékleti maximumok fokozatosan nivellálódnak [16].

A változó keresztmetszetű olvadóbetétek alkalmazásának előnye főleg zárlati áramoknál jelentkezik. Ekkor ugyanis a kezdeti helyi hőmérsékleti csúcsok a réz olvadáspontját megközelítik. Mivel kiegyenlítődéssre, a termikus felfutás gyorsasága miatt, nincs idő, így az olvadósál megömlése és az ezt követő villamos ív kialakulása több helyen egyszerre következik be, mely kedvezőleg hat a biztosító megszakítási funkciójának teljesítésére [17].

ÖSSZEFOGLALÁS

A termoelemes hőmérsékleti mérések alapján a változó keresztmetszetű olvadósál hosszirányú hőmérsékleteloszlása eltér az állandó keresztmetszetű sál exponenciális hőmérsékleteloszlásától. A szálkikönnyített keresztmetszeteknél jól kivethető hőmérsékleti maximumok vannak. Ezek a maximumok annál jobban kiemelkednek környezetükből, minél nagyobb dinamikus áramlökés éri az olvadósálat. A biztosító névleges áramának környezetében a lassú melegeedés hatására a helyi hőmérsékleti maximumok kiegyenlítődnak (közelít az exponenciális eloszláshoz), vagyis a változó keresztmetszet csak zárlati áramokra és tartós túlterhelésekre hatásos.

IRODALOM

1. *Eisler J.*: Villamos készülékek I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1971.
2. *Mocsáry J.*: Középfeszültségű, nagymegszakítóképességű áramkorlátozó olvadóbiztosítók vizsgálata. *Elektrotechnika* 58., 1., (1965)
3. *Buxter, H. W.*: Electric fuses. E Arnold and Co., London, 1950.
4. *Domonkos S.* – *Madarász Gy.* – *Stefányi I.*: Villamos kapcsolókészülékek elmélete. Tankönyvkiadó, Budapest, 1974.
5. *Domonkos S.*: Villamos készülékek II. Tankönyvkiadó, Budapest, 1974.
6. *Mocsáry J.*: Középfeszültségű, nagymegszakítóképességű áramkorlátozó olvadóbiztosítók elméleti és gyakorlati kérdései. Kandidátusi értekezés, Budapest, 1961.
7. *Mocsáry J.*: Középfeszültségű, nagymegszakítóképességű olvadóbiztosítók újfajta olvadósál konstrukciói *Elektrotechnika* 57., 554., (1964).
8. *Mayr O.*: Beiträge zur Theorie des statischen und des dynamischen Lichtbogen. *Archiv für Elektrotechnik*, No. 12, 588., (1943).
9. *Barbu I.*: Meggondolások az olvadóbiztosítók működésekor fellépő stationer villamos és termikus jelenségekről. *Electrotechnica* 48., 74., (1965).
10. *Barbu I.*: Javaslatok az olvadóbiztosítók anyagi szabványtervezetéhez. *Electrotechnica* 48., 224., (1965).
11. *Scandron L.*: Hőelemek hitelesítése. *Instrument Practice* 52. 428., (1961).
12. *Smith, C. P.*: Termoelemek áttekintése. *Engineering Materials and Design* 19., (1966).
13. *Schadron L.*: Kerámiaszigetelésű hőelemek. *Instrument and Control Systems* 44., 856. (1961).
14. *Bronwood, J.*: Termoelemes áramkörök szerkesztése. *Electronics* 39., 98. (1962).
15. *Kimmick, W. J.*: Javasolt módszer olvadóbiztosítók vizsgálatára ...*Industrial Quality Control* 22., 228., (1965).
16. *Imre L.*: Műszaki hőtan és áramlástan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1971.
17. *Barbu I.*: Olvadóbiztosítók hőkioldásának számítása rövidzárlat esetén. *Electrotechnica* 49., 312. (1966)

STUDY OF TGE LONGITUDINAL TEMPERATURE DISTRIBUTION OF FUSE WIRES WITH VARYING CROSS—SECTIONS

L. Varga and P. Borbély

Based on thermocouple temperature measurements, the longitudinal temperature distribution of a fuse wire with varying cross-section differs from the exponential temperature distribution of a wire with constant cross-section. There are well perceptible temperature maxima in the filament-lightened cross-sections. These maxima stand out the more noticeably from their environment, the greater the dynamic impulse affecting the fuse wire. In the vicinity of the nominal current of the fuse slow heating causes the local temperature maxima to even out (exponential distribution is approached); that is, the varying cross-section is effective only to fault currents and prolonged overloading.

UNTERSUCHUNG DER LONGITUDINALEN WÄRMERVERTEILUNG VON SCHMELZFADEN UNTERSCHIEDLICHEN QUERSCHNITTS

L. Varga — P. Borbély

Aufgrund der Temperaturmessungen mittels Thermoelement weicht die longitudinale Wärmeverteilung von Schmelzfäden mit wechselndem Querschnitt von der exponentialen Temperaturverteilung von Fäden konstanten Durchmesser ab. Bei den fadenerleichterten Querschnitten bestehen sich um so mehr aus ihrer Umgebung hervor, je grössere dynamische Stromstöße auf den Schmelzfaden einwirken. In der Umgebung des nominalen Stromes der Sicherung kommt es auf die Wirkung der langsamen Erwärmung zum Ausgleich der lokalen Temperaturmaxima (Annäherung an die exponentiale Verteilung), d. h. der wechselnde Querschnitt ist nur für Kurzschlussströme und anhaltende Überbelastungen wirksam.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР В ПЛАВЯЩЕМСЯ ПРОВОДЕ РАЗЛИЧНОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Л. Варга—П. Борбей

На основе термоэлектрических измерений температур, распределение температуры в продольном направлении в плавящемся проводе различного поперечного сечения отличается от экспоненциального распределения температур в проводе с постоянным поперечным сечением. В точках сужения явно наблюдаются температурные максимумы. Эти максимумы тем резче, чем больший динамический толчок тока получает плавящийся провод. При номинальной силе электрического тока предохранителя под влиянием медленного нагревания местные температурные максимумы выравниваются (приближаются к экспоненциальному распределению), т.е. переменное поперечное сечение имеет влияние только при токе короткого замыкания и при длительных нагрузках.

Felelős kiadó: Dr. Horváth Károly

Készült: monószedéssel, íves magasnyomással. 7,6 A/5 ív terjedelemben, 2 db melléklettel,
az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabvány szerint.

Példányszám: 525

76-3211 — Szegedi Nyomda — Felelős vezető: Dobó József igazgató